

①9 **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 21 980 A 1**

⑦① Aktenzeichen: 197 21 980.2  
⑦② Anmeldetag: 26. 5. 97  
⑦④ Offenlegungstag: 1. 10. 98



Rec'd PCT/PTC

07 MAR 2005

⑦⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**H 01 J 35/26**  
H 05 G 1/02

**DE 197 21 980 A 1**

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

⑦① Anmelder:  
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦② Erfinder:  
Hell, Erich, Dr., 91054 Erlangen, DE; Ohrndorf,  
Thomas, Dipl.-Phys., 96146 Altendorf, DE; Schardt,  
Peter, Dr., 91341 Röttenbach, DE; Schild, Markus,  
Dr., 91052 Erlangen, DE

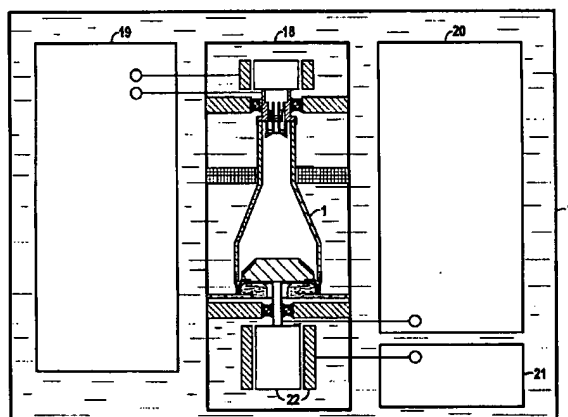
⑦⑥ Entgegenhaltungen:  
DE 87 13 042 U1  
GB 22 87 164 A  
US 53 67 552

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑦④ Gepäckprüfanlage

⑦⑤ Die Leistungsfähigkeit der Röntgenröhre soll gegen-  
über dem Stand der Technik gesteigert werden. Hierzu ist  
die Röntgenröhre als Drehkolben-Röntgenröhre ausgebil-  
det, bei der das Gehäuse (9) mit der Anode (10) und der  
Kathode (11) fest verbunden und in Lagern (12) drehbar  
gelagert ist.



**DE 197 21 980 A 1**

## Beschreibung

In Gepäckprüfanlagen werden derzeit ausschließlich Festanoden-Röntgenröhren zur Gepäckdurchleuchtung eingesetzt. Diese sind im Gegensatz zu medizinischen Drehanodenröhren kontinuierlich (echter Dauerbetrieb) betreibbar, besitzen eine kleine Bauform, sind zuverlässig, langlebig und kostengünstig. Der Trend der Anforderungen geht allerdings zu einem höheren Bedarf an Röntgenfluß, um auch große Gepäckstücke mit hohem Durchsatz (Bandgeschwindigkeit) kontrollieren zu können. Die bisher eingesetzten Festanodenröhren sind jedoch in ihrer Leistungsfähigkeit an der Grenze des technisch Machbaren.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Gepäckprüfanlage gegenüber dem Stand der Technik in ihrer Leistungsfähigkeit wesentlich zu steigern.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des Patentanspruches. Wesentlich für die Erfindung ist der Einsatz einer Drehkolbenröhre. Diese Röhre hat das Potential, längerfristig steigende Leistungsanforderungen mit geringem Aufwand erfüllen zu können.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 die wesentlichen Teile einer Gepäckprüfanlage zur Erläuterung des Erfindungsgedankens,

Fig. 2 die Röntgenröhre der Gepäckprüfanlage gemäß Fig. 1 in genauer Darstellung, und

Fig. 3 die Röntgenröhre der Gepäckprüfanlage gemäß Fig. 2 in einem Eintank-Röntgengenerator.

In der Fig. 1 ist eine Röntgenröhre 1 dargestellt, die ein mit Hilfe einer Primärstrahlenblende 2 eingeblendetes, fächerförmiges Röntgenstrahlenbündel 3 aussendet, das Prüfgut 4 auf einem Transportband 5 durchstrahlt. Das Transportband 5 transportiert das Prüfgut 4 senkrecht zur Zeichenebene durch das Röntgenstrahlenbündel 3. Dieses trifft, nachdem es das Prüfgut 4 durchsetzt hat, auf einer Detektorzeile 6 auf, die aus einer Reihe von Detektorelementen besteht. Die Ausgangssignale der Detektorelemente werden einer Bildelektronik 7 zugeführt, die daraus ein Bild des untersuchten Bereiches des Prüfgutes 4 erzeugt, das auf einem Monitor 8 wiedergegeben wird.

Die Fig. 2 zeigt, daß die Röntgenröhre 1 eine Drehkolbenröhre ist, bei der das Gehäuse 9 mit der Anode 10 und der Kathode 11 fest verbunden und in Lagern 12 drehbar gelagert ist. Ein Ablenk magnet 13 lenkt den von der Kathode 11 ausgesandten Elektronenstrahl 14 auf die Anode 10, und zwar auf den im Raum ortsfesten Fokus 15 ab, so daß die gesamte Umlaufbahn vom Fokus 15 überstrichen wird. Ein nicht dargestellter Motor treibt die Drehkolbenröhre an, die durch eine Kühlflüssigkeit, die das Gehäuse 9 umströmt, gekühlt werden kann. Diese Kühlflüssigkeit wird durch einen Leittkörper 16 um die Rückseite der Anode 10 geführt.

Die dargestellte Drehkolbenröhre zeichnet sich gegenüber einer herkömmlichen Drehanodenröhre dadurch aus, daß sie nicht auf die Speicherfähigkeit der Anode 10 angewiesen ist, sondern echten Dauerbetrieb bei hohen Dauerleistungen ermöglicht. Die wesentlichen Gründe hierfür sind die Direktkühlung der Anode 10 sowie die Lageranordnung.

Das Gehäuse 9 kann mit einem sehr kleinen Anodenteller versehen und mit einer sehr geringen Drehfrequenz (10 bis 15 Hz) angetrieben werden.

Im einzelnen ergeben sich durch die beschriebene Drehkolbenröhre folgende Vorteile:

Durch die außerhalb des evakuierten Gehäuses 9 angeordneten Lager 12 und durch die geringe Drehfrequenz ist ein wartungsfreier Dauerbetrieb mit langer Lebensdauer möglich.

Da im Gegensatz zu medizinischen Anwendungen keine Spitzenleistungen gefordert werden, kann als Rundemitter in der Kathode 11 eine Spiralwendel verwendet werden.

Durch die geringe Antriebsleistung und Drehfrequenz kann der Antrieb äußerst klein, wartungsfrei und kostengünstig ausgelegt werden (Kondensatormotor).

Der Strahler ist praktisch geräuschlos.

Das Magnetsystem kann aus Permanentmagneten aufgebaut werden, da keine Röhrenspannungs- sowie Fokusänderungen gefordert sind. Daher kann auch der Generator äußerst einfach aufgebaut sein (kein Anlaßgerät, keine Fokussteuerung).

Der kleine Tellerdurchmesser erlaubt eine sehr kostengünstige und kompakte Bauform.

Durch die mögliche Anordnung des Antriebs auf der Kathodenseite kann der Strahl Austritt sehr dicht am Gehäusende liegen.

Keine Komponente des Strahlers wird an der Leistungsgrenze betrieben, dadurch ergibt sich eine lange Lebensdauer.

Die geringe Drehzahl sowie die deutlich geringeren Durchmesseränderungen des Drehkolbens lassen den Einsatz eines kostengünstigen Glaskolbens zu.

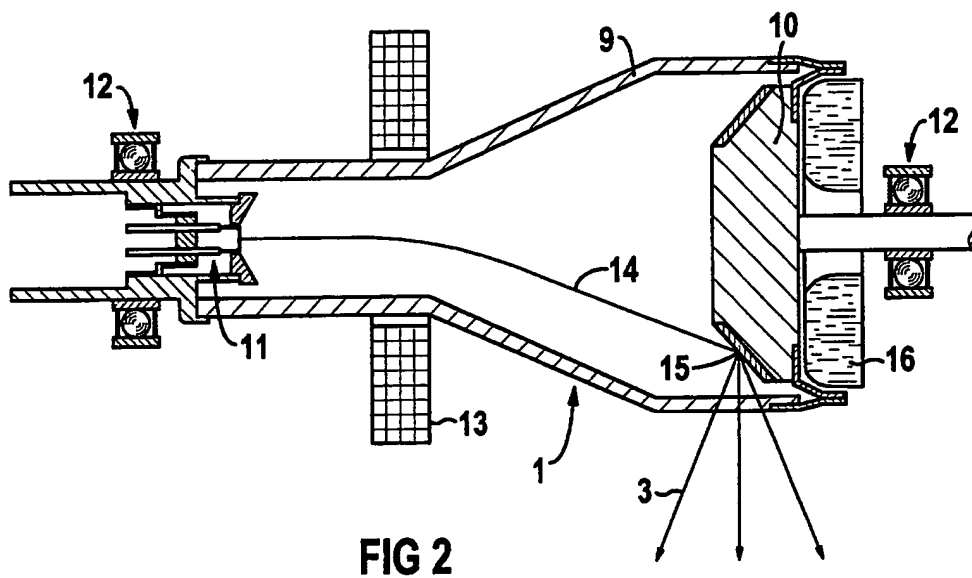
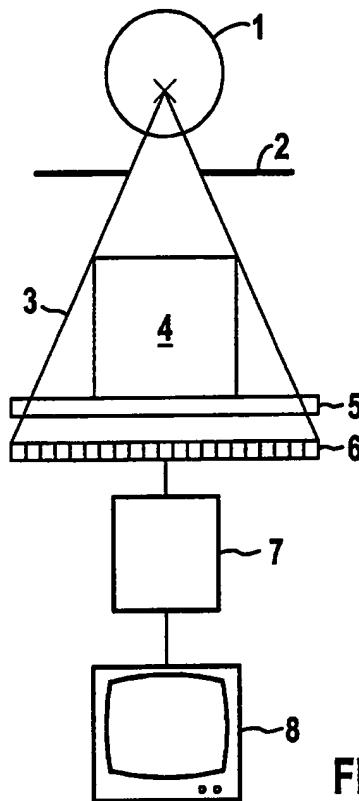
Der einfache Aufbau des Vakuumeiles (keine Lager und kein Graphit im Vakuum) ermöglicht eine Kolbenherstellung ohne Pumpkapillar.

In der Fig. 3 ist ein Tank 17 dargestellt, in dem die Drehkolbenröhre gemäß Fig. 2 in einem Rahmen 18 sowie ein kathodenseitiger Hochspannungsgenerator 19 und ein anodenseitiger Hochspannungsgenerator 20 angeordnet sind. Im Hochspannungsgenerator 19 ist auch noch die Heizspannungsversorgung für die Drehkolbenröhre untergebracht. Ferner ist im Tank 17 noch die Antriebssteuerung 21 für den Antriebsmotor 22 der Drehkolbenröhre angeordnet. Der Tank 17 ist mit Öl gefüllt, das durch den Rahmen 18 um die Drehkolbenröhre strömen kann. Der Motor 22 ist ein im Öl laufender Kurzschlußläufermotor.

## Patentansprüche

1. Gepäckprüfanlage mit einer Röntgenröhre (1), die ein Röntgenstrahlenbündel (3) in Richtung auf eine Transportvorrichtung (5) für Prüfgut (4) aussendet, das auf einem Detektor (6) auftritt, der einer Bildelektronik (7) der jeweils empfangenen Strahlenintensität entsprechende elektrische Signale zuführt, die daraus ein Bild des beim Transport des Prüfgutes (4) durch das Röntgenstrahlenbündel (3) untersuchten Bereiches erzeugt, wobei die Röntgenröhre (1) eine Drehkolben-Röntgenröhre (Fig. 2) ist, bei der das Gehäuse (9) mit der Anode (10) und der Kathode (11) fest verbunden und durch ein kathodenseitiges und ein anodenseitiges Lager (12) drehbar gelagert ist.
2. Gepäckprüfanlage nach Anspruch 1, bei der ein Tank (17) vorgesehen ist, in dem der Hochspannungsgenerator (19, 20) mit der Heizspannungsversorgung für die Röntgenröhre (1) sowie deren Antriebsmotor (22) mit der dazu gehörigen Steuerung (21) angeordnet sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen



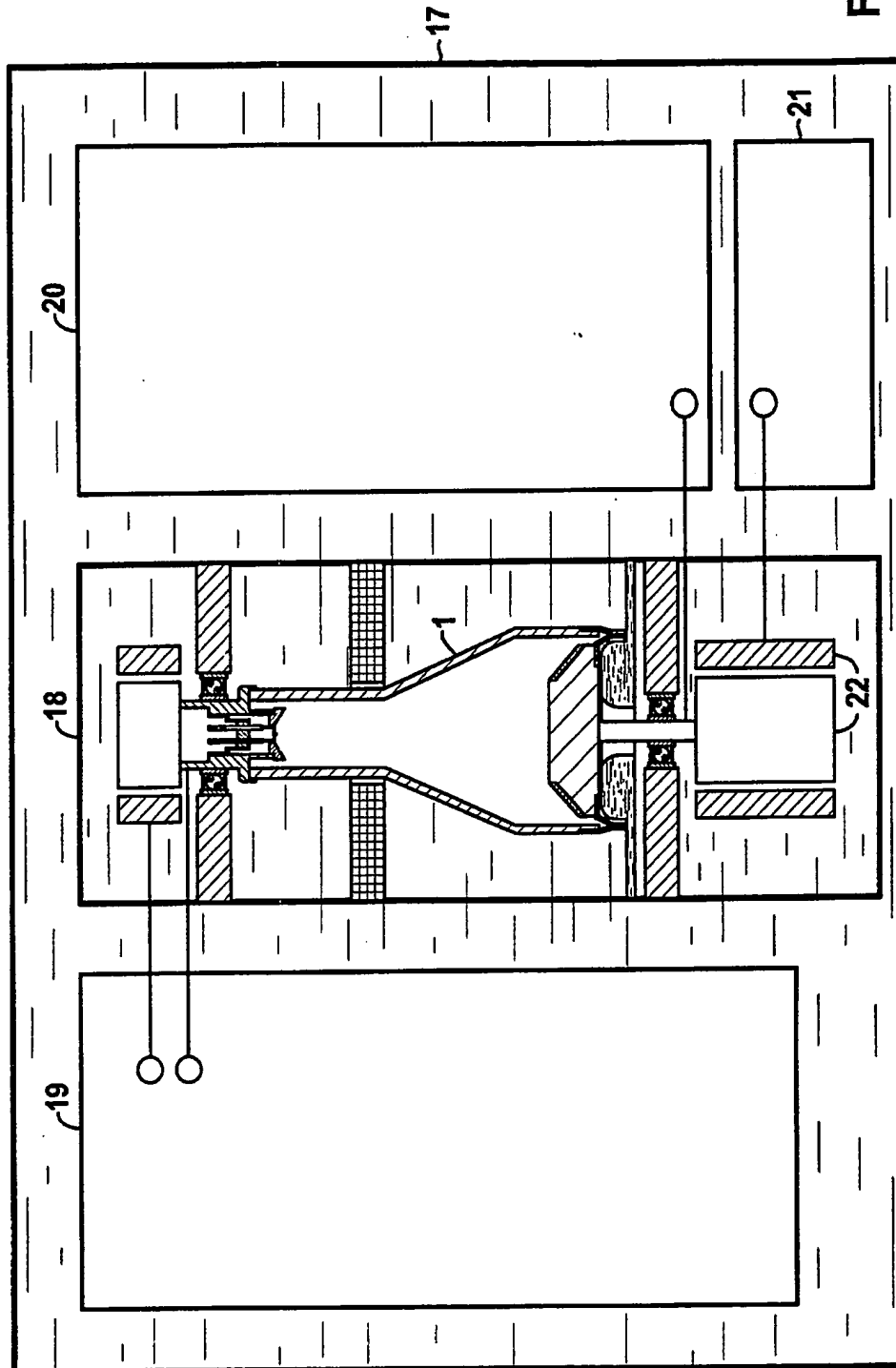


FIG 3